

01. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 3 3 2 2 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 3 3 2 2 7]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

REC'D 29 APR 2004

WIPO

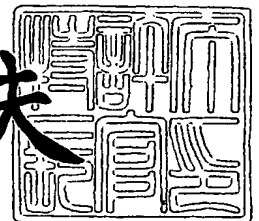
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2399950118
【提出日】 平成15年 9月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 吉川 嘉茂
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板の周辺部より前記基板の表面に平行な方向でありかつ前記基板の外周の一辺に垂直な方向に第 1 および第 2 の導線を配置し、前記第 1 の導線の前記基板の内側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第 1 の導線他端をコイルの一端に接続し、前記第 2 の導線の前記基板の内側にある一端を前記基板のグランドパターンに接続し、前記第 2 の導線他端を前記コイル他端に接続し、前記コイルの軸が前記基板の表面に平行になるように配置し、前記第 1 の導線の中央部付近にコンデンサを直列に挿入して前記アンテナ端子との整合をとったアンテナ。

【請求項 2】

コイルの巻き数を概ね 1.5 回巻きとした前記請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 3】

第 1 のプリント基板の周辺部に前記第 1 のプリント基板の一辺に垂直な方向に配置した第 1 および第 2 の線状パターンを形成し、前記第 1 および第 2 の線状パターンの周辺のグランドパターンを取り除き、前記第 1 の線状パターン前記第 1 のプリント基板の内側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第 2 の線状パターン前記第 1 のプリント基板の内側にある一端を前記第 1 のプリント基板のグランドパターンに接続し、第 2 のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第 1 および第 2 のプリント基板を互いに垂直になるように接続し、前記コイルパターンの一端が前記第 1 の線状パターン他端に接続され、前記コイルパターン他端が前記第 2 の線状パターン他端に接続され、前記第 1 の線状パターンの中央部付近にコンデンサを直列に挿入して前記アンテナ端子との整合をとったアンテナ。

【請求項 4】

コイルパターンの巻き数を概ね 1.5 回巻きとした前記請求項 3 記載のアンテナ。

【請求項 5】

挿入するコンデンサのリアクタンス成分の絶対値 $|Z|$ が、 $|Z| > 200 \Omega$ を満たす前記請求項 1 から 4 のいずれか一項記載のアンテナ。

【請求項 6】

挿入するコンデンサは複数のコンデンサを直列に接続した構成である前記請求項 1 から 5 のいずれか一項記載のアンテナ。

【請求項 7】

挿入するコンデンサは直列に接続したコンデンサを 2 組並列に接続した構成である前記請求項 1 から 5 のいずれか一項記載のアンテナ。

【書類名】明細書

【発明の名称】アンテナ

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として無線通信機器に用いられるアンテナに関し、特にプリント基板上に導体パターンで形成したアンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

ページャや携帯電話などの移動体通信機器が普及している。また近年、家庭内のエアコンや冷蔵庫などの白物家電に無線装置を設けてコントロール端末から無線でこれら家電をコントロールする家庭内ネットワークシステムが検討されている。これに用いられる無線装置のアンテナは、機器から大きく突出しない構造であることが望ましい。ここで低背なアンテナとしてループアンテナが実用化されている（例えば非特許文献1参照）。

【0003】

ループアンテナは磁流アンテナの一種であり、人体や金属面に接近して置かれたときにも急激に利得が劣化しないという特徴がある。携帯機器（特にページャ）や白物家電（冷蔵庫、電子レンジなど）では人体や金属面に接近して置かれる場合が多いため、このような磁流アンテナが適していると言える。

【0004】

従来のアンテナについて図面を参照しながら説明する。図9は、従来のアンテナの一例を示す構成図である。

【0005】

図9において、1は基板、6はグランドパターン、7は信号源、8はコンデンサ、20はループである。図9に示すアンテナはループアンテナである。ループアンテナは、金属線の折り曲げやプリント基板上に形成した金属パターンなどによりループ20の形状が作られる。ループの途中にコンデンサ8が挿入されている。そしてループ20上の給電点に信号源7が接続され、前記給電点に近い位置の点がグランドに接続されている。尚、図9では簡単のため信号源4で表記したが、実際の無線通信機では信号源の代わりに無線の送受信回路が接続される。

【0006】

ここでコンデンサ8を挿入すること、および給電点の近くで接地するのは信号源7とアンテナとの整合をとるためである。使用する高周波信号の波長より小さい寸法のエレメントで構成された小型アンテナでは放射抵抗が非常に小さくなりアンテナと信号源の整合をとることが困難になっている。そしてインピーダンスが容量性になっているので給電点を小さなインダクタンス成分を介して接地することにより容量性を打ち消して整合をとっている。

【0007】

以上のような構造のアンテナは非常に小型で低背な形状のアンテナとすることができるため携帯型の無線機に広く用いられている。

【非特許文献1】森 泰啓著「ページャ受信機設計技術」株式会社トリケプス、1994年10月25日、P.51-68

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記従来のループアンテナでは、金属面や人体などの導体面が無線機およびアンテナに接近した場合には良好な特性を示すが、導体面から離れている場合にはアンテナの放射利得が低下するという問題があった。ここで外部から接近する導体面は図9のグランドパターン6の方向から接近するものを指している。すなわち基板1の裏面に接して導体面がある場合に、基板1の表面側方向への放射指向性が良好な利得特性を示す。

【0009】

ページャなど携帯機器の使用形態として人体や導体面に接近している場合と離れている場合がある。また白物家電へ適用した場合に、冷蔵庫のように筐体が金属製のものとエアコンの様に筐体が樹脂製のものがある。そのため、金属面に接近したときに特性が得やすいループアンテナおよび金属面から離れたときに特性が得やすいモノポールアンテナ共に上記両方の設置状態で特性を両立することが困難であった。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記従来の課題を解決するために、本発明のアンテナは、基板の周辺部より前記基板の表面に平行な方向でありかつ前記基板の外周の一辺に垂直な方向に第1および第2の導線を配置し、前記第1の導線の前記基板の内側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第1の導線他端をコイルの一端に接続し、前記第2の導線の前記基板の内側にある一端を前記基板のグランドパターンに接続し、前記第2の導線他端を前記コイルの他端に接続し、前記コイルの軸が前記基板の表面に平行になるように配置し、前記第1の導線の中央部付近にコンデンサを直列に挿入して前記アンテナ端子との整合をとったものである。

【0011】

そして、コンデンサの挿入位置を第1の導線の中央位置にしたため、導体面に接近して設置された場合と、導体面から離れて設置された場合で共に良好なアンテナ放射利得を得ることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明のアンテナは、導体面に接近して設置された場合と、導体面から離れて設置された場合で共に良好なアンテナ放射利得を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

第1の発明は、基板の周辺部より前記基板の表面に平行な方向でありかつ前記基板の外周の一辺に垂直な方向に第1および第2の導線を配置し、前記第1の導線の前記基板の内側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第1の導線他端をコイルの一端に接続し、前記第2の導線の前記基板の内側にある一端を前記基板のグランドパターンに接続し、前記第2の導線他端を前記コイルの他端に接続し、前記コイルの軸が前記基板の表面に平行になるように配置し、前記第1の導線の中央部付近にコンデンサを直列に挿入して前記アンテナ端子との整合をとったことにより、コンデンサの挿入位置を第1の導線の中央位置付近にしており、導体面に接近して設置された場合と導体面から離れて設置された場合で共に良好なアンテナ放射利得を得ることができる。

【0014】

第2の発明は、コイルの巻き数を概ね1.5回巻きとしたため、アンテナ形状を小型化しても良好なアンテナ利得を得ることができる。

【0015】

第3の発明は、第1のプリント基板の周辺部に前記第1のプリント基板の一辺に垂直な方向に配置した第1および第2の線状パターンを形成し、前記第1および第2の線状パターンの周辺のグランドパターンを取り除き、前記第1の線状パターン前記第1のプリント基板の内側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第2の線状パターン前記第1のプリント基板の内側にある一端を前記第1のプリント基板のグランドパターンに接続し、第2のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第1および第2のプリント基板を互いに垂直になるように接続し、前記コイルパターンの一端が前記第1の線状パターンの他端に接続され、前記コイルパターンの他端が前記第2の線状パターンの他端に接続され、前記第1の線状パターンの中央部付近にコンデンサを直列に挿入して前記アンテナ端子との整合をとったことにより、コンデンサの挿入位置を第1の線状パターンの中央位置付近にしており、導体面に接近して設置された場合と、導体面から離れて設置された場合で共に良好なアンテナ放射利得を得ることができる。

【0016】

第4の発明は、コイルパターンの巻き数を概ね1.5回巻きとしたため、アンテナ形状を小型化しても良好なアンテナ利得を得ることができる。

【0017】

第5の発明は、挿入するコンデンサのリアクタンス成分の絶対値 $|Z|$ が、 $|Z| > 200\Omega$ を満たすため、対応するコイルのインダクタンスが大きくなることができアンテナ利得が大きくなる。

【0018】

第6の発明は、挿入するコンデンサは複数のコンデンサを直列に接続したため、コンデンサの合成容量のばらつきが小さくなりアンテナの共振周波数のばらつきを抑えることができる。

【0019】

第7の発明は、挿入するコンデンサは直列に接続したコンデンサを2組並列に接続した構成であるため、コンデンサの容量ばらつきを抑えながら高周波損失を低減でき大きなアンテナ利得を安定して生産することができる。

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0021】

(実施の形態1)

図1は、本発明による実施例1のアンテナの構成図である。図1を用いて本実施例のループアンテナについて説明する。図1において、1は基板、2は第1の導線、3は第2の導線、4はコイル、5はコイルの軸、6はグランドパターン、7は信号源、8はコンデンサ、9はA点、10はB点である。

【0022】

無線機を構成する基板1の裏面にグランドパターン6が形成されている。基板1はガラスエポキシ基板(FR4)を用いている。無線回路は受信回路、送信回路などで構成され前記基板1上に配置されるが、簡単のために信号源7に置き換えて表記している。信号源7の出力にアンテナ端子があり、このアンテナ端子に第1の導線2が接続される。

【0023】

ここで、第1の導線2は基板1の端に近い位置にあり、基板1の表面に平行な方向に配置される。つまり基板1のグランドパターン6より外側へ突き出した形になる。また、第2の導線3も基板1の端に近い位置にあり、同様に基板1の表面に平行な方向に配置される。本実施例では、第1および第2の導線2、3共に基板1の一边より垂直に突き出して互いに平行になるように配置されている。そして第2の導線3の一端がグランドパターン6に接続されている。

【0024】

また第1および第2の導線2、3の他端はそれぞれコイル4の両端に接続されている。ここで、コイル4の向きは巻き軸が前記基板1の表面に平行になるように配置されている。そして前記第1の導線2の中央部付近にコンデンサ8が直列に挿入されている。コンデンサ8の位置は前記第1の導線2の長さのほぼ半分の位置に配置されている。第1および第2の導線2、3の長さはそれぞれ2cm、コイル4の大きさは縦1cm、横3cmである。またコイル4の巻き数は1.5回巻きである。またコンデンサ8の容量は1pFであり、本実施例のアンテナが動作する429MHz付近で共振するように設計されている。以上のようにして本実施例のループアンテナが構成される。

【0025】

ここで特徴的な構成は、第1および第2の導線2、3を基板1から突き出して設け、さらにコイル4の軸が基板1と平行になる向きに配置したことであり、更に第1の導線2の中央部付近にコンデンサ8を直列に挿入していることである。特に上記のようにコンデンサ8の位置を最適化することにより良好なアンテナ利得を得ている。

【0026】

本実施例のアンテナの動作を図2および図3を用いて説明する。図2は本アンテナの周波数共振を示す等価回路である。信号源7にコンデンサ8が接続され、前記コンデンサ8のリアクタンスを打ち消すようにコイル4が直列に接続されてコイル4の他端はグランドに接続されている。ここでコンデンサ8の容量を比較的小さく（すなわちリアクタンスを大きく）、コイル4のインダクタンスを大きく（すなわちリアクタンスを大きく）設定しているためコンデンサ8とコイル4の接続点で大きな高周波電圧振幅が発生する。図2には図示していないが、コイル4は空間と電界および磁界で結合しており空間に対し放射抵抗を持っている。そのため前記接続点で大きな高周波電圧振幅が発生すると空間への放射エネルギーが大きくなり良好なアンテナ利得を得ることができる。

【0027】

本実施例は429MHz帯のアンテナとして動作し、コンデンサ8は1pFでありリアクタンスの絶対値は371Ωと大きくなっている。概ねコンデンサのリアクタンスを200Ω以上に設定することにより高いアンテナ利得を得ることができる。つまりコンデンサ8のリアクタンス成分の絶対値 $|Z|$ が、 $|Z| > 200\Omega$ を満たすように設定すればよい。そして、コンデンサ8の値を決定すると、アンテナ端子と整合するための条件としてコイルの大きさがほぼ一義に決定される。

【0028】

図1に示す構成では、アンテナに人体や金属などの導体面が接近していない場合には、第1および第2の導線2、3にトップローディングコイルとしてコイル4が接続された形で働き、いわゆる電流型のモノポールアンテナに類似した放射指向特性が得られる。

【0029】

そして基板1の裏面側に導体面が接近した場合には、コイル4の軸を基板1に平行に配置した効果が発揮され、いわゆる磁流型のループアンテナに類似した放射指向特性が得られる。

【0030】

以下に金属面が接近したときの動作について説明する。図3は本実施例のアンテナの動作を示す模式図である。コイル4にグランド面が接近した場合の動作を示している。本実施例ではコイルの巻き数を1.5回巻きとしている。図3中(a)は1.5回巻きコイルに流れる高周波電流を示している。ここで電流(イ)と電流(ウ)は向きが逆でほぼ同じ大きさであるため打ち消しあうため、見かけ上は図3中(b)に示すような電流(ア)と磁流の鏡像による見かけ上の電流(ア')からなる大きなループを持ったループアンテナとして動作する。

【0031】

一方、コイルを2回巻きとした場合は図3中(c)に示すように電流(ア)と(ウ)および電流(イ)と(エ)が互いに打ち消しあうために、見かけ上の電流が小さくなってしまうためアンテナ利得は低下する。

【0032】

コイルの巻き数を0.5回巻きあるいは2.5回巻きなどとしてもループアンテナとして動作するが、0.5回巻きでは比較的良好な利得が得られるもののコイルの寸法が大きくなり小型化には向かない。また、2.5回以上ではコイルが小さくなりすぎてアンテナ利得がやや低下する。1.5回巻きとすることにより高いアンテナ利得と小型化を両立することができる。

【0033】

次に、本実施例のアンテナの利得について説明する。図4は、本実施例のアンテナ利得の一例を示すグラフである。図4は基板1のグランドパターン6側に金属板を接近させたときのアンテナ利得の変化を示している。図4の横軸は基板1と金属板までの距離、縦軸はダイポールアンテナを基準としたアンテナ利得を表している。水平偏波および垂直偏波はアンテナから放射される電界の向きを示し、それぞれ図1に示すX軸およびY軸の向きに対応している。そしてZ軸方向へ進行して放射される高周波信号の強度を測定したもの

である。図4で“合成”で示されるプロットは、水平偏波成分と垂直偏波成分の2乗平均をとったものであり、実効的なアンテナ利得を表している。

【0034】

一般的なループアンテナでは、水平偏波成分の利得が大きく、図4の水平偏波のプロットに近い特性となり、垂直偏波成分は小さい。一方、モノポールアンテナでは、主として垂直偏波成分の利得が得られるため図4の垂直偏波のプロットに近い特性となり、水平偏波成分は小さい。そしてループアンテナでは金属板が接近したときに良好な利得が得られ、モノポールアンテナでは金属板が離れたときに良好な利得が得られる。

【0035】

これに対して本発明のアンテナでは図4に示すように、金属板が離れているときはモノポールアンテナに類似した放射特性となり、金属板が接近すると一般的なループアンテナに類似した放射特性となるため、金属板の距離に依らず良好な利得特性を得ることができる。

【0036】

そして本実施例で特徴的な構造として、コンデンサ8を第1の導線2の中央に挿入している。図5はコンデンサの位置を変えたときのアンテナ利得の一例を示すグラフである。尚、図5中で波線のプロットは図4に示す本実施例のアンテナの合成利得特性であり、比較のために表記した。

【0037】

図5中(a)はコンデンサ8を図1中のA点(9)すなわち第1の導線2とコイル4の接続点に挿入したときのアンテナ利得を示している。この場合には水平偏波成分が比較的小さくなるため、特に金属板が接近したときに利得低下が生じてしまう。

【0038】

一方、図5中(b)はコンデンサ8を図1中のB点(10)すなわち信号源7と第1の導線2の接続点に挿入したときのアンテナ利得を示している。この場合には垂直偏波成分が比較的小さくなり、金属板から離れているとき利得低下が生じてしまう。コンデンサ8を第1の導線2の中央部付近に挿入することにより図1に示すような金属面の位置に依らず常に良好なアンテナ利得を維持することができる。

【0039】

尚、本実施例では第1および第2の導線2、3を基板1の一辺に垂直にかつ互いに平行に配置したが、基板1に平行な方向にグランドパターン6が形成されている領域から突出して形成してあればよく、必ずしも一辺に垂直である必要はない。また、互いに平行でなくてもよく、平行からずれた配置で構成してもよい。また第1および第2の導線2、3は直線的な形状をしている必要はなく、若干の湾曲または折り曲がり形状としてもよい。また、第1および第2の導線2、3の長さが互いに同じ長さである必要もなく、異なる長さに設定してもよい。

【0040】

また、第1および第2の導線2、3の高周波的な実効長さを延長するためにらせん状あるいはミアンダ状などの任意のコイル形状とすることができる。これにより一般的なホイップアンテナと同様にアンテナ利得が改善され、特に導体面が離れているときの垂直偏波成分を強化することができる。

【0041】

(実施の形態2)

図6は、本発明の実施例2のアンテナの構成図である。図6を用いて本実施例のアンテナについて説明する。図6において、12は第1のプリント基板、13は第2のプリント基板、14は第1の線状パターン、15は第2の線状パターン、16はコイルパターン、17はスルーホール、18はコンデンサである。また図1と同じ構成要素に同一の番号を付けて示した。

【0042】

本発明の特徴は、実施例1における第1および第2の導線およびコイルから成る構造要

素をプリント基板上の銅箔パターンすなわち第1および第2の線状パターン14、15およびコイルパターン16で構成した点にある。

【0043】

第1のプリント基板12の裏面にグランドパターン6が形成されている。また表面に無線の送信回路および受信回路が構成されているが図6では簡単のために信号源7で表記している。第1のプリント基板12の表面に第1および第2の線状パターン14、15が形成されている。

【0044】

ここで第1および第2の線状パターン14、15は第1のプリント基板の周辺部（基板の縁に近い位置）に配置し、前記第1のプリント基板の一辺に垂直な方向に互いに平行に配置して形成される。そして前記第1および第2の線状パターン14、15の周辺のグランドパターンは取り除かれている。そして第1の線状パターンの一端が信号源7に接続され、前記第2の線状パターン15の一端がグランドパターン6に接続されている。また第1の線状パターン18の中央部付近にコンデンサ18が直列に挿入されている。ここでコンデンサ18はチップコンデンサを用いている。尚、第1および第2の線状パターン14、15を第1のプリント基板12の表面に形成したのは、アンテナ利得を向上するためである。裏面に形成すると特に金属面から離れて置かれたときの垂直偏波成分が小さくなる。

【0045】

また第2のプリント基板13上にコイルパターン16が形成されている。コイルパターン16の巻き数は1.5回巻きである。ただし同一表面上では1.5回巻きを実現できないため、スルーホール17を用いて両面にわたってパターンが形成されている。そして第1のプリント基板12と第2のプリント基板13が互いに垂直に接続される。ここで、第1の線状パターン14の他端とコイルパターン16の一端が接続され、第2の線状パターン15の他端とコイルパターン16の他端が接続される。

【0046】

本実施例でも、グランドパターン6に水平な構造として第1および第2の線状パターン14、15があり、コイルの軸がグランドパターン6に平行な構造として第2のプリント基板13上のコイルパターン16がある。そしてコイルの整合をとるためのコンデンサ18を第1の線状パターン14の中央部付近に配置することにより、金属板や人体などが接近したときと離れたときとで共に良好なアンテナ利得を得ることができる。

【0047】

尚、コンデンサ18の位置は第1の線状パターンの中央部としたが、概ね中央に位置すれば良く、少し中央部からずれて配置しても急激なアンテナ利得低下を生じる訳ではない。

【0048】

そして無線機全体の構造をプリント基板だけで構成しているため生産性の向上およびコスト低減を実現できる。

【0049】

（実施の形態3）

図7は、本発明の実施例3のアンテナの構成図である。

【0050】

図7において、図6と同じ構成要素に同一の番号を付けて示した。

【0051】

本実施例の特徴はコンデンサ18を直列に接続した2つのコンデンサで構成し、共振周波数の製造ばらつきを小さくした点である。

【0052】

本実施例のアンテナでは比較的小さな容量のコンデンサを用いている。容量が1 pFである。容量が0.5 pF～10 pFの市販の高精度セラミック積層チップコンデンサ部品では、容量誤差が割合ではなく絶対値で規定されている。例えば1 pFのコンデンサでは

±0.1 pF の誤差を持っている。すなわち容量ばらつきは±10%に相当する。ここで容量が10%ばらつくともアンテナの共振周波数は、±4.9%ばらつく。本実施例のアンテナでVSWR<2が得られる比帯域幅は10%程度であるため、製造余裕が殆どなくなってしまう。

【0053】

そこで本実施例では2 pF のコンデンサを2個直列に接続して合成容量1 pFを得ている。2 pF のコンデンサの容量誤差は±0.1 pFであるため、合成容量の誤差は±5%となり、共振周波数は±2.5%のばらつきに抑えられる。これにより製造時に共振周波数の調整を行わなくても製品歩留まりを向上することができる。

【0054】

なお、コンデンサは2個直列に限らず複数個を直列に接続すればよい。

【0055】

(実施の形態4)

図8は、本発明の実施例4のアンテナの構成図である。

【0056】

図8において、図6と同じ構成要素に同一の番号を付けて示した。

【0057】

本実施例の特徴は直列に接続した2個のコンデンサを2組並列に接続した構成することにより、共振周波数の製造ばらつきを小さくすると共にコンデンサによる高周波信号の損失を低減した点である。

【0058】

2つのコンデンサを直列に接続した場合、コンデンサ部品の高周波抵抗成分が直列に接続された形となるため、損失が増大しアンテナ利得が低下する場合がある。そこで本実施例では1 pF のコンデンサを4個用い、2個ずつ直列に接続したものを2組並列に接続する構成をとっている。ここで仮に各コンデンサの高周波抵抗成分を1Ωとすると、2個直列に接続したときの合成抵抗は2Ωであるが、上記のように4個接続したときの合成抵抗は1Ωとなる。従って2個直列に接続したときの半分の損失になる。

【0059】

次に容量誤差について考える。容量2 pF ±0.1 pF のコンデンサを2個直列とすると、容量ばらつきは±5%である。一方、容量1 pF ±0.1 pF のコンデンサを上記のような構成で4個接続すると容量ばらつきは±10%となり2個直列の場合よりも一見悪化しているように思われる。しかし実際には各コンデンサのばらつきの分布は中央値を中心とした正規分布に類似した分布を示し、互いに相関がないため、4個で構成したときにはばらつき幅がほぼ±5%以内に収まり、コンデンサ2個で構成した場合とほぼ同じばらつき幅となる。

【0060】

つまりコンデンサ4個構成では容量ばらつきを2個構成とほぼ同等に抑えながら、損失成分を半分に抑えることができる。

【0061】

なお、コンデンサは2個ずつ直列に接続したものを2組並列に接続に限らず複数個を直列に接続したものを複数組並列に接続すればよい。

【産業上の利用可能性】

【0062】

以上のように、本発明にかかるアンテナは人体や金属などの導体面に接近して置かれても離れて置かれても共に高いアンテナ利得が得られる。そのため、ページャ、携帯電話などの移動体通信機器や白物家電などに内蔵または装着される無線装置のアンテナに幅広く適用できる。またガスメータ、電気メータ、水道メータなどに設置される自動検針装置のアンテナとしても用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】 本発明の実施例 1 におけるアンテナの構成図

【図 2】 本発明の実施例 1 におけるアンテナの周波数共振を示す等価回路図

【図 3】 (a) 本発明の実施例 1 における 1.5 回巻きコイルの動作を示す模式図 (b) 本発明の実施例 1 における 1.5 回巻きコイルの見かけ上の動作を示す模式図 (c) 本発明の実施例 1 における 2 回巻きコイルの動作を示す模式図 (d) 本発明の実施例 1 における 2 回巻きコイルの見かけ上の動作を示す模式図

【図 4】 本実施例 1 におけるアンテナの利得の一例を示すグラフ

【図 5】 (a) 本実施例 1 のアンテナのコンデンサの位置を A 点に挿入したときのアンテナ利得の一例を示すグラフ (b) 本実施例 1 のアンテナのコンデンサの位置を B 点に挿入したときのアンテナ利得の一例を示すグラフ

【図 6】 本発明の実施例 2 におけるアンテナの構成図

【図 7】 本発明の実施例 3 におけるアンテナの構成図

【図 8】 本発明の実施例 4 におけるアンテナの構成図

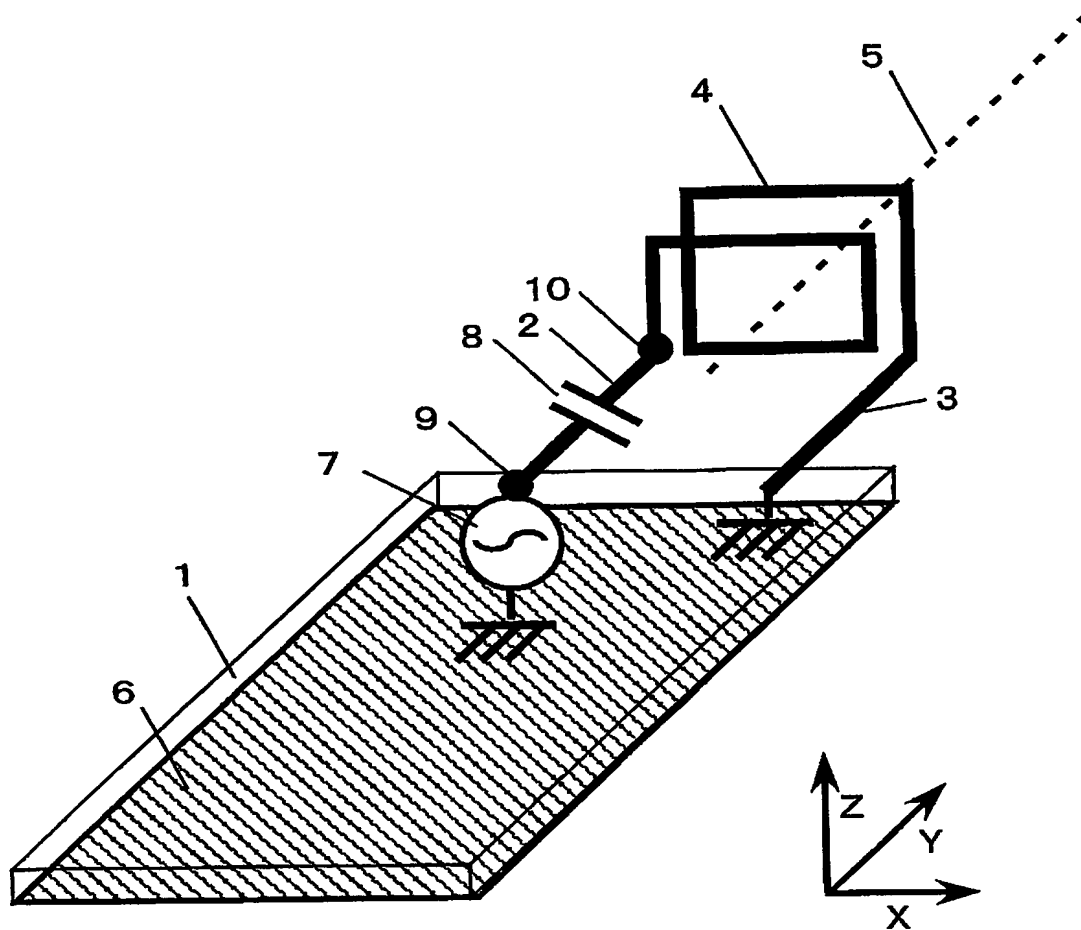
【図 9】 従来のアンテナの構成図

【符号の説明】

【0064】

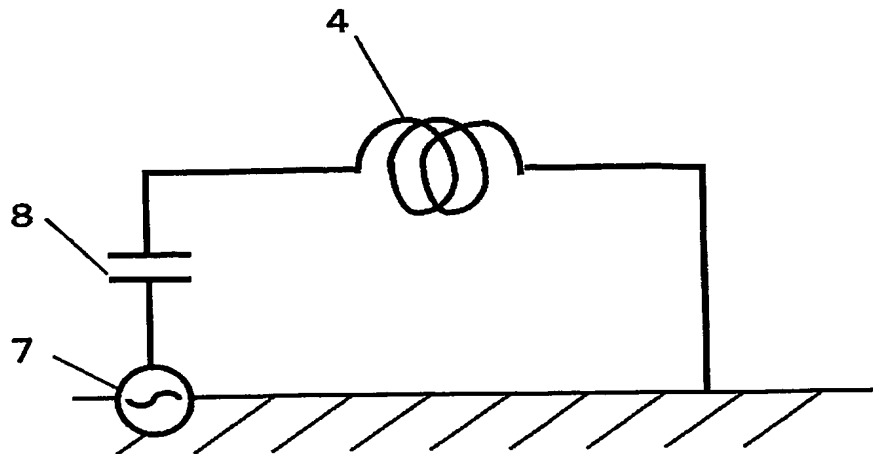
- 1 基板
- 2 第 1 の導線
- 3 第 2 の導線
- 4 コイル
- 5 コイルの軸
- 6 グランドパターン
- 7 信号源
- 8 コンデンサ
- 9 A 点
- 10 B 点
- 12 第 1 のプリント基板
- 13 第 2 のプリント基板
- 14 第 1 の線状パターン
- 15 第 2 の線状パターン
- 16 コイルパターン
- 17 スルーホール
- 18 コンデンサ

【書類名】 図面
【図 1】



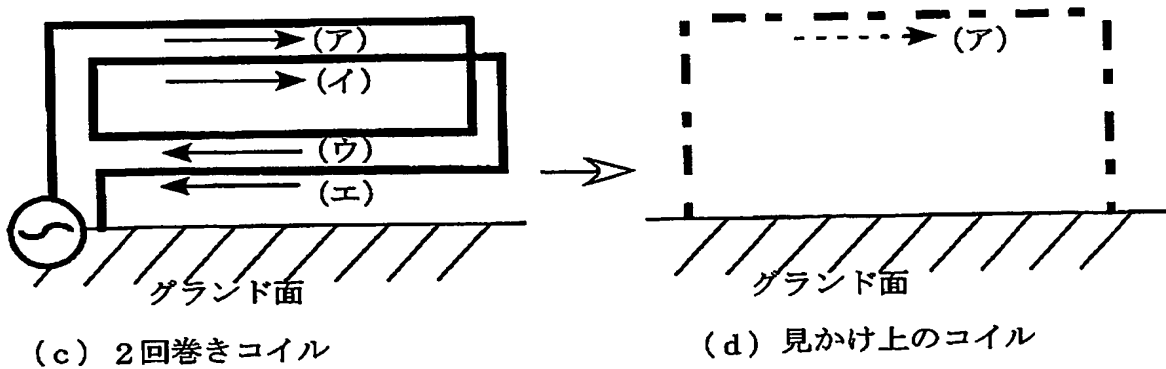
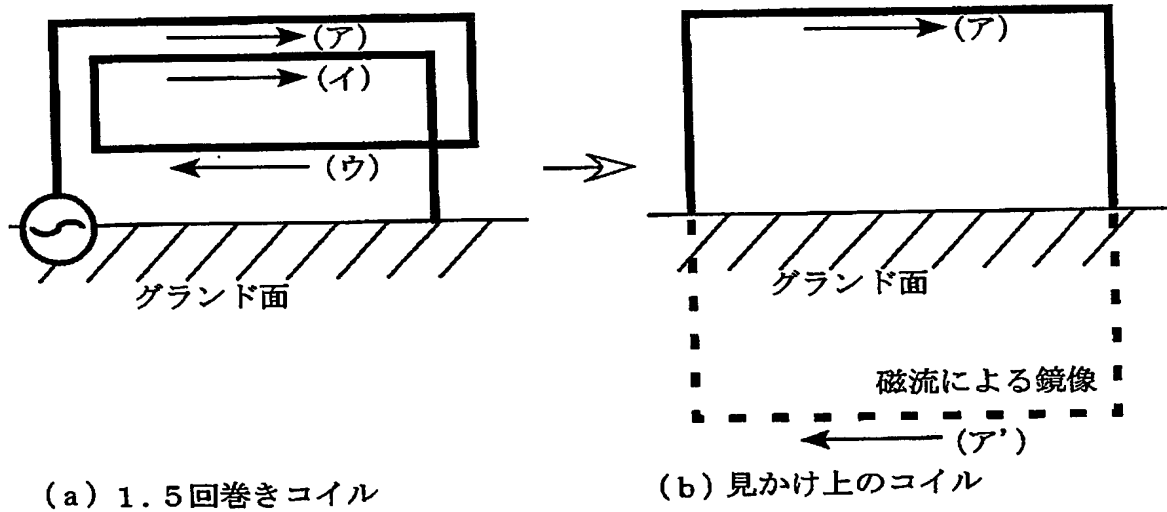
- 1 基板
- 2 第1の導線
- 3 第2の導線
- 4 コイル
- 5 コイルの軸
- 6 グランドパターン
- 7 信号源
- 8 コンデンサ
- 9 A点
- 10 B点

【図 2】

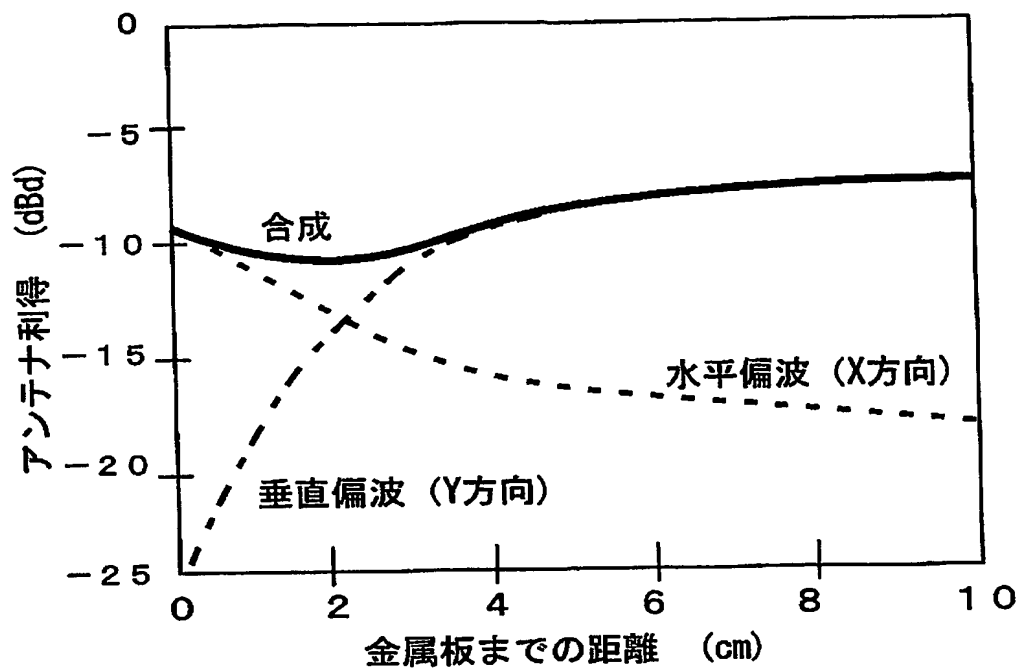


4 コイル
7 信号源
8 コンデンサ

【図 3】

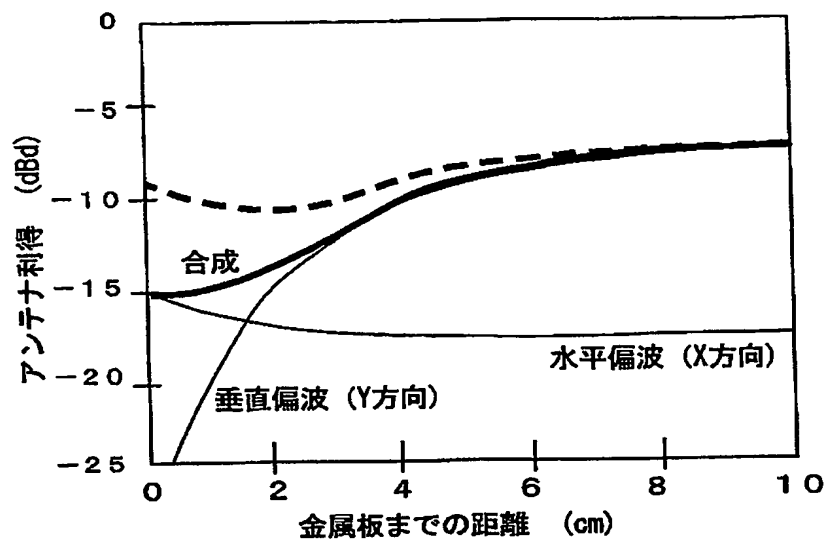


【図 4】

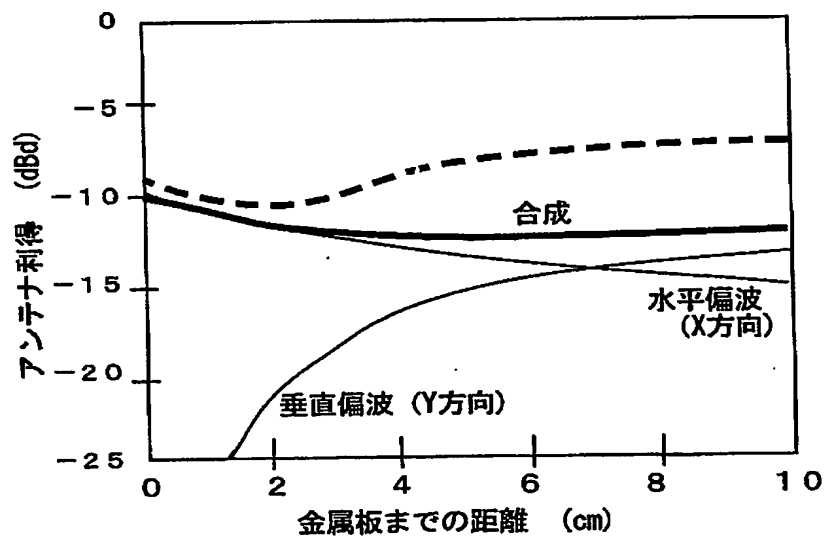


金属板までの距離とアンテナ利得の関係

【図 5】

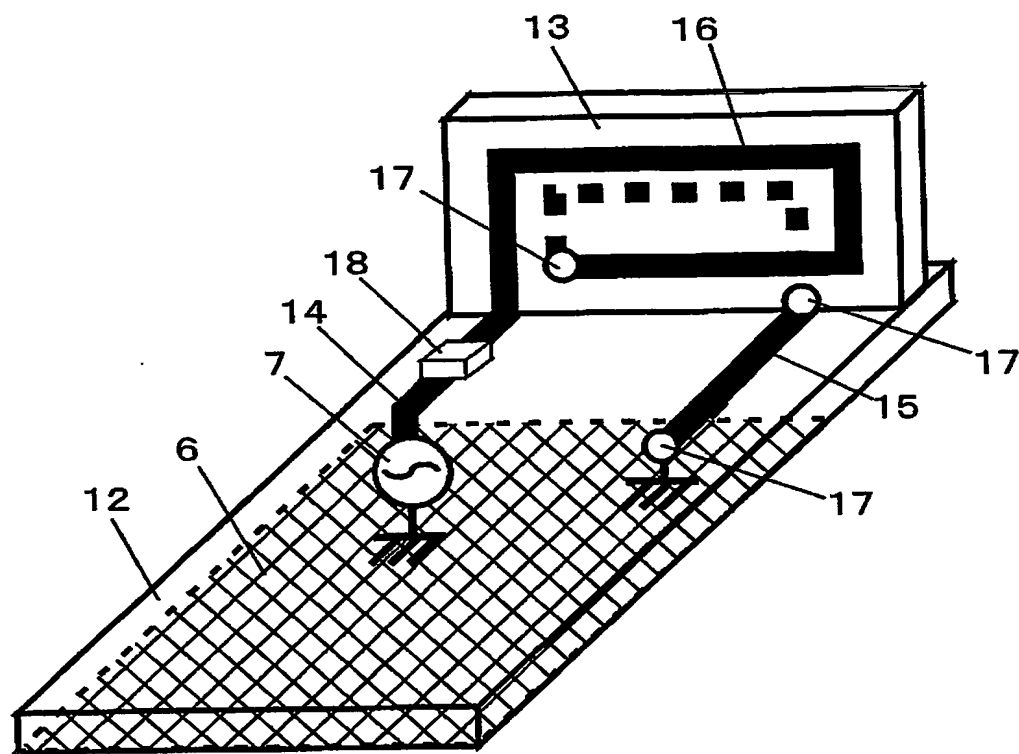


(a) コンデンサをA点に挿入したときのアンテナ利得特性



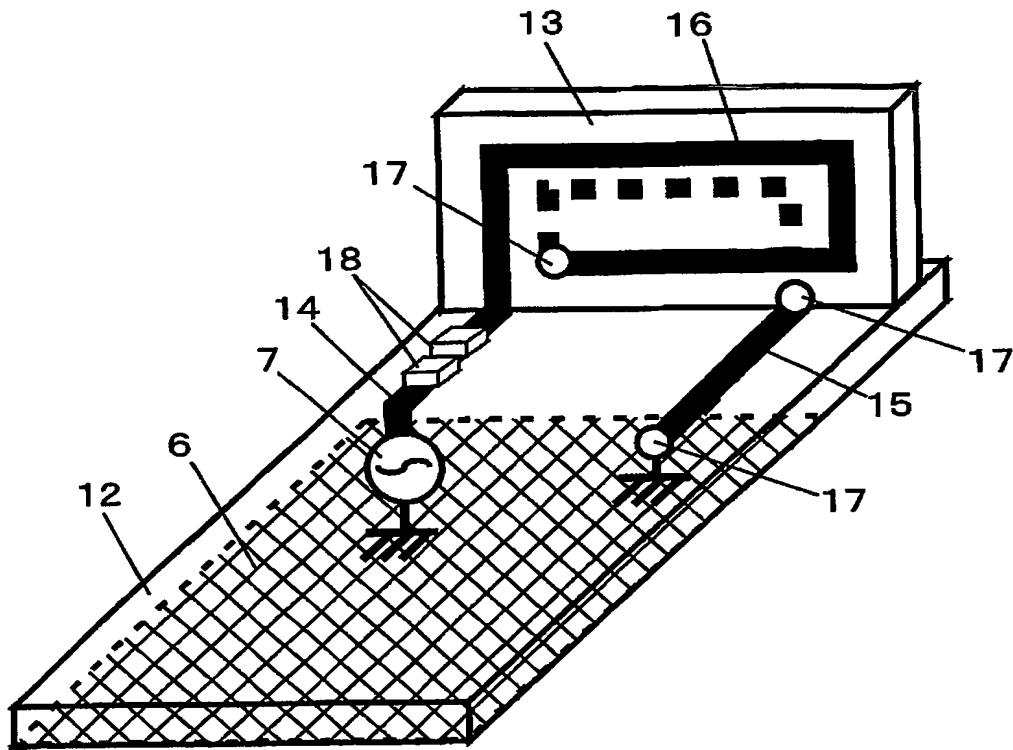
(b) コンデンサをB点に挿入したときのアンテナ利得特性

【図 6】



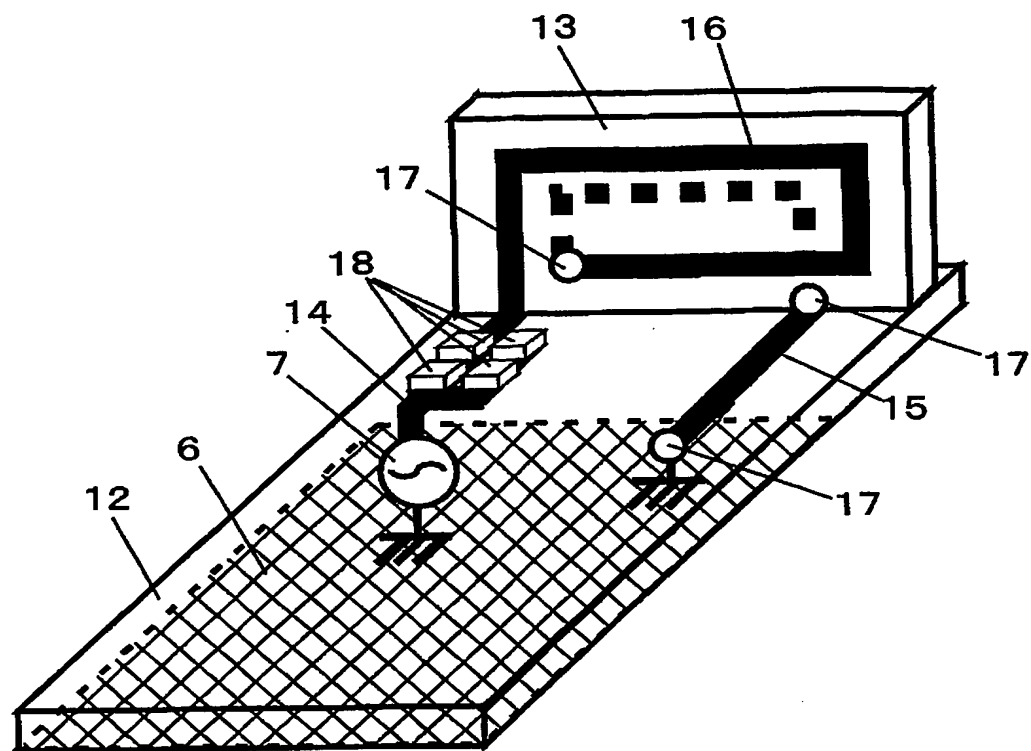
- 6 グランドパターン
- 7 信号源
- 12 第1のプリント基板
- 13 第2のプリント基板
- 14 第1の線状パターン
- 15 第2の線状パターン
- 16 コイルパターン
- 17 スルーホール
- 18 コンデンサ

【図7】



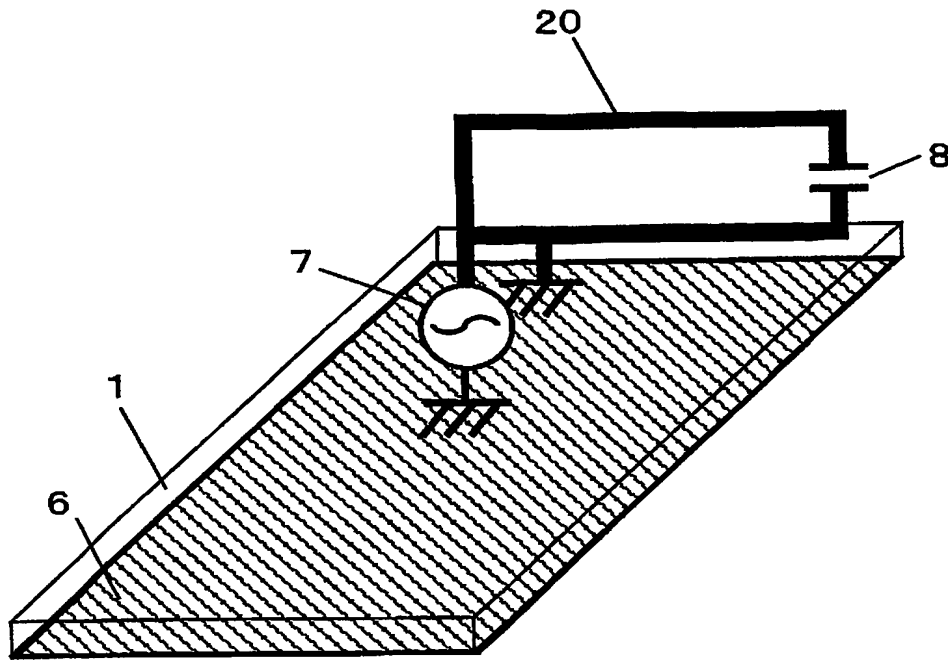
- 6 グランドパターン
- 7 信号源
- 12 第1のプリント基板
- 13 第2のプリント基板
- 14 第1の線状パターン
- 15 第2の線状パターン
- 16 コイルパターン
- 17 スルーホール
- 18 コンデンサ

【図 8】



- 6 グランドパターン
- 7 信号源
- 12 第1のプリント基板
- 13 第2のプリント基板
- 14 第1の線状パターン
- 15 第2の線状パターン
- 16 コイルパターン
- 17 スルーホール
- 18 コンデンサ

【図 9】



- 1 基板
- 6 グランドパターン
- 7 信号源
- 8 コンデンサ
- 20 ループ

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 導体面までの距離に依らず利得が得られるループアンテナを得る。

【解決手段】 基板 1 の周辺部より基板 1 の表面に平行な方向でありかつ外周の一辺に垂直な方向に第 1 および第 2 の導線 2、3 を配置し、第 1 の導線 2 の基板 1 の内側にある一端を信号源 7 に接続し、第 1 の導線 2 の他端をコイル 4 の一端に接続し、第 2 の導線 3 の基板 1 の内側にある一端をグランドパターン 6 に接続し、第 2 の導線 3 の他端をコイル 4 の他端に接続し、コイル 4 の軸が基板 1 の表面に平行になるように配置し、第 1 の導線 2 の中央部付近にコンデンサ 8 を直列に挿入してアンテナ端子との整合をとることにより、導体面から離れた時に電流アンテナ特性、導体面に接近したときに磁流アンテナ特性へと特性が切り替わり、導体面までの距離に依らず良好な利得が得られる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 3 3 2 2 7

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社